



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori Umum**

##### **2.1.1 Pengertian Komputer**

Komputer adalah suatu perangkat elektronika yang memiliki kemampuan untuk menerima dan mengolah data menjadi informasi, menjalankan program yang tersimpan dalam memori, serta dapat bekerja secara otomatis berdasarkan perangkat aturan tertentu [5].

Komputer adalah kumpulan rangkaian elektronika yang berfungsi untuk menerima input, mengolahnya, dan menghasilkan suatu output [6].

Disimpulkan bahwa komputer adalah suatu perangkat elektronika yang memiliki kemampuan untuk menerima input, mengolahnya, dan menghasilkan suatu output.

##### **2.1.2 Pengertian Perangkat Lunak (*Software*)**

Perangkat Lunak adalah perintah/instruksi (program komputer) yang mana bila ia dieksekusi akan memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti yang diinginkan [5].

Perangkat lunak (*software*) adalah program komputer yang terasosiasi dengan dokumentasi perangkat lunak seperti dokumentasi kebutuhan, model desain, dan cara penggunaan (*user manual*) [7].

Jadi Perangkat lunak adalah perintah/instruksi (program komputer) yang mana bila ia dieksekusi akan memberikan fungsi dan unjuk kerja seperti dokumentasi kebutuhan, model desain, dan cara penggunaan (*user manual*).



### 2.1.3 Pengertian Internet

Internet adalah sebuah solusi jaringan yang dapat menghubungkan beberapa jaringan lokal yang ada pada suatu daerah, kota, atau bahkan pada sebuah negara. Dengan adanya internet kita dapat menghubungkan beberapa jaringan lokal yang ada pada setiap tempat [8].

Internet merupakan singkatan dari *interconnected network*, internet juga bisa diartikan sebagai jaringan komunikasi global yang terbuka dan juga menghubungkan jutaan atau miliaran jaringan komputer berbagai tipe dan jenis dengan menggunakan tipe komunikasi seperti telepon, satelit, dan lain sebagainya [9].

Jadi dapat disimpulkan bahwa internet adalah sebuah solusi jaringan yang dapat menghubungkan beberapa jaringan lokal yang ada dengan menggunakan tipe komunikasi seperti telepon, satelit, dan lain sebagainya.

### 2.1.4 Pengertian Data

Data adalah suatu kumpulan fakta dari dunia nyata yang mewakili sebuah objek baik itu manusia, barang atau lainnya yang di record kedalam beberapa bentuk diantaranya seperti angka, bentuk huruf, symbol, teks, bunyi, gambar serta perpaduannya [9].

Data merupakan kumpulan fakta atau sesuatu digunakan sebagai *input* yang diolah dalam proses dan akan menghasilkan suatu informasi (*output*). Sebuah data harus sesuai kebenarannya (*reliable*), akurat, tepat waktu dan mencakup ruang lingkup yang luas [10].

Jadi data merupakan suatu kumpulan fakta dari dunia nyata yang mewakili sebuah objek baik itu manusia, barang atau lainnya yang diolah dalam proses dan akan menghasilkan suatu informasi (*output*).

### 2.1.5 Pengertian Basis Data (*Database*)

Basis data adalah kumpulan file-file yang saling berhubungan yang biasa ditunjukkan dengan kunci dari tiap file yang ada [11].

Basis data adalah kumpulan data yang didalamnya terdapat satu atau lebih tabel yang terhubung antara satu dengan yang lainnya, yang mana pada setiap



---

pengguna/*user* diberi hak akses untuk bisa menggunakannya diantaranya seperti edit, delete, update (mengubah, menghapus, memperbarui) dan lainnya pada beberapa tabel tersebut [9].

Dapat diambil kesimpulan bahwa basis data merupakan kumpulan file-file yang saling berhubungan yang biasa ditunjukkan pada setiap pengguna/*user* diberi hak akses untuk bisa menggunakannya diantaranya seperti edit, delete, update (mengubah, menghapus, memperbarui) dan lainnya pada beberapa tabel tersebut .

## 2.2 Teori Judul

### 2.2.1 Pengertian Implementasi

Implementasi merupakan tahapan yang sangat menentukan dalam proses kebijakan karena tanpa implementasi yang efektif maka keputusan pembuat kebijakan tidak akan berhasil dilaksanakan [12].

Implementasi adalah suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Secara sederhana implementasi dapat juga diartikan sebagai pelaksanaan atau penerapan [13].

Dapat ditarik kesimpulan implementasi adalah tahapan yang sangat menentukan dalam proses kebijakan yang sudah disusun secara matang dan terperinci.

### 2.1.2 Pengertian Metode Fuzzy C-Means

Metode *Fuzzy C-Means* adalah sebuah metode untuk mengkluster data, membuat suatu data menjadi anggota dua kluster atau lebih [14].

Metode *Fuzzy C-Means* adalah salah satu teknik *clustering* pengembangan dari metode sebelumnya yang bukan *fuzzy* yaitu *crisp c-means* atau yang lebih dikenal dengan istilah K-Means. FCM dan K-Means sangat diminati saat ini sangat cocok untuk pengklusteran data berdasarkan kedekatan secara geometris [15].

Jadi Metode *Fuzzy C-Means* adalah sebuah metode untuk mengkluster data, membuat suatu data berdasarkan kedekatan secara geometris.



*Algoritma Fuzzy C-Means (FCM)* adalah sebagai berikut:

1. Input data yang akan di *cluster* X, berupa matrix berukuran  $n \times m$  ( $n$  = jumlah sampel data,  $m$  = atribut setiap data).  $X_{ij}$  = data sampel ke- $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), atribut ke- $j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).
2. Tentukan:
  - Jumlah cluster  $= c$ ;
  - Pangkat  $= w$ ;
  - Maksimum iterasi  $= \text{MaxIter}$ ;
  - Error terkecil yang diharapkan  $= \epsilon$ ;
  - Fungsi objektif awal  $= P^0 = 0$ ;
  - Iterasi awal  $= t = 1$ ;
3. Bangkitkan bilangan random  $\mu_{ik}$ ,  $i=1, 2, \dots, n$ ;  $k=1, 2, \dots, c$ ; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U.

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

Dengan  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Hitung:

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i}$$

4. Hitung pusat *cluster* ke- $k$ :  $V_{kj}$ , dengan  $k=1, 2, \dots, C$ ; dan  $j=1, 2, \dots, m$  (Yan, 1994).

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n \mu_{ik}^w * x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \mu_{ik}^w}$$

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke- $t$ ,  $P_t$  (Yan, 1994);

$$P_t = \sum_{i=1}^n \mu_{ik}^w * \sum_{j=1}^m \mu_{ik}^w * [(X_{ij} - V_{kj})^2]^{w-1}$$

6. Hitung perubahan matriks partisi (Yan, 1994);

$$\mu_{ik}^w = \frac{[\sum_{j=1}^m \mu_{ik}^w * (X_{ij} - V_{kj})^2]^{w-1}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m \mu_{ik}^w * (X_{ij} - V_{kj})^2]^{w-1}}$$

7. Cek kondisi berhenti :

Jika :  $(|P_t - P_{t-1}| < \epsilon)$  atau  $(t > \text{MaxIter})$  maka berhenti;

Jika tidak :  $t = t + 1$ , ulangi langkah ke-4.



### **2.1.3 Pengertian Perkebunan**

Perkebunan adalah tanah yang dijadikan kebun. Sedangkan menurut Wikipedia, perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/ atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah, dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat [16].

Menurut Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 pasal 1 Yang dimaksud perkebunan adalah segala kegiatan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budi daya, panen, pengolahan, dan pemasaran terkait tanaman perkebunan [16].

Jadi perkebunan adalah tanah yang dijadikan kebun dan pemasaran terkait tanaman perkebunan.

### **2.1.4 Pengertian Pupuk**

Pupuk merupakan sumber unsurhara utama yang sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman. Setiap unsur hara memiliki peranan masing-masing dan dapat menunjukkan gejala tertentu pada tanaman apabila ketersediaanya kurang [17].

Pupuk merupakan material atau bahan yang diberikan pada tumbuhan dengan fungsi mengubah sifat kimia, fisik, dan biologi tanah untuk melengkapi ketersediaan unsur hara [18].

Jadi kesimpulannya pupuk adalah sumber unsur hara utama yang diberikan pada tumbuhan dengan fungsi mengubah sifat kimia, fisik, dan biologi tanah untuk melengkapi ketersediaan unsur hara.



### **2.1.5 Pengertian Website**

*Website* adalah sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait antara halaman yang satu dengan halaman yang lain, terkadang disertai pula dengan gambar, video, animasi, atau jenis-jenis objek lainnya [19].

*Website* merupakan kumpulan file yang terletak pada komputer yang terhubung ke internet [20].

Jadi *website* adalah kumpulan sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait antara halaman yang terhubung ke internet.

### **2.1.6 Pengertian Implementasi Metode *Fuzzy C-Means* dalam Pengelompokan Daerah Perkebunan Berdasarkan Jenis Pupuk Sawit pada PT Sampoerna Agro Tbk Sumatera Selatan Berbasis Website.**

Implementasi Metode *Fuzzy C-Means* dalam Pengelompokan Daerah Perkebunan Berdasarkan Jenis Pupuk Sawit pada PT Sampoerna Agro Tbk Sumatera Selatan Berbasis *Website* adalah suatu aplikasi dalam bentuk *website* yang dibangun untuk membantu staff dalam proses pendataan pada pengelompokan daerah perkebunan berdasarkan jenis pupuk sawit yang digunakan pada PT Sampoerna Agro Tbk Sumatera Selatan dengan mengimplementasikan metode *Fuzzy C-Means*. Karena sebelumnya masih menggunakan *Microsoft Excel* dalam mendata jenis pupuk sawit, oleh karena itu proses pendataan jenis pupuk sawit diubah menjadi sistem digital. Sehingga pendataan jenis pupuk sawit dan informasi yang diberikan mengenai jenis pupuk sawit lebih efektif dan efisien.



## 2.3 Teori Khusus

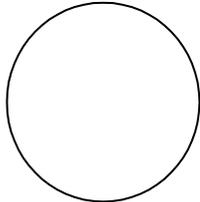
### 2.3.1 Pengertian Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* (DFD) atau dalam Bahasa Indonesia menjadi Diagram Aliran Data (DAD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*) [21].

DFD dapat digunakan untuk merepresentasikan sebuah sistem atau perangkat lunak pada beberapa level yang lebih detail untuk merepresentasikan aliran informasi atau fungsi yang lebih detail. DFD menyediakan mekanisme untuk pemodelan fungsional ataupun pemodelan aliran informasi. Oleh karena itu, DFD lebih sesuai digunakan memodelkan fungsi-fungsi perangkat lunak yang akan diimplementasikan menggunakan pemrograman terstruktur karena pemrograman terstruktur membagi-bagi bagiannya dengan fungsi-fungsi dan prosedur-prosedur.

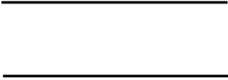
Adapun notasi –notasi pada DFD adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Simbol–simbol *Data Flow Diagram* (DFD)

No.	Notasi	Keterangan
1.		Proses atau fungsi atau prosedur; pada pemodelan perangkat lunak yang akan diimplementasikan dengan pemrograman terstruktur, maka pemodelan notasi inilah yang harus menjadi fungsi atau prosedur di dalam kode program. Catatan: Nama yang diberikan pada sebuah proses biasanya berupa kata kerja.



**Lanjutan Tabel 2.1** Simbol–simbol *Data Flow Diagram* (DFD)

No.	Notasi	Keterangan
2.		<p>File atau basis data atau penyimpanan (<i>storage</i>); pada pemodelan perangkat lunak yang akan di-implementasikan dengan pemrograman terstruktur, maka pemodelan notasi inilah yang harusnya dibuat menjadi tabel–tabel basis data yang dibutuhkan, tabel–tabel ini juga harus sesuai dengan perancangan tabel–tabel pada basis data (<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD), <i>Conceptual Data Model</i> (CDM), <i>Physical Data Model</i> (PDM)).</p> <p>Catatan: Nama yang diberikan pada sebuah penyimpanan biasanya kata benda.</p>



**Lanjutan Tabel 2.1** Simbol–simbol *Data Flow Diagram* (DFD)

No.	Notasi	Keterangan
3.		<p>Entitas luar (<i>External Entity</i>) atau masukan (<i>input</i>) atau keluaran (<i>output</i>) atau orang yang memakai/berinteraksi dengan perangkat lunak yang dimodelkan atau sistem lain yang terkait dengan aliran data dari sistem yang dimodelkan.</p> <p>Catatan: Nama yang digunakan pada masukan (<i>input</i>) atau keluaran (<i>output</i>) biasanya berupa kata benda.</p>
4.		<p>Aliran data; merupakan data yang dikirim antar proses, dari penyimpanan ke proses, atau dari proses ke masukan (<i>input</i>) atau keluaran (<i>output</i>).</p> <p>Catatan: Nama yang digunakan pada aliran data biasanya berupa kata benda, dapat diawali dengan kata data misalnya “data siswa” atau tanpa kata data misalnya “siswa”.</p>

Sumber: Rosa & Shalahuddin rekayasa perangkat lunak (2019:71-72)



Berikut ini adalah tahapan-tahapan perancangan dengan menggunakan DFD:

1. Membentuk DFD Level 0 atau sering disebut juga Context Diagram

DFD Level 0 menggambarkan sistem yang akan dibuat sebagai suatu entitas tunggal yang berinteraksi dengan orang maupun sistem lain. DFD Level 0 digunakan untuk menggambarkan interaksi antara sistem yang akan dikembangkan dengan entitas luar.

2. Membuat DFD Level 1

DFD Level 1 digunakan untuk menggambarkan modul–modul yang ada dalam sistem yang akan dikembangkan. DFD Level 1 merupakan hasil *breakdown* DFD Level 0 yang sebelumnya sudah dibuat.

3. Membuat DFD Level 2

Modul–modul pada DFD Level 1 dapat di-*breakdown* menjadi DFD Level 2. Modul mana saja yang harus di-*breakdown* lebih detail tergantung pada tingkat kedetailan modul tersebut. Apabila modul tersebut sudah cukup detail dan rinci maka modul tersebut sudah tidak perlu untuk di-*breakdown* lagi. Untuk sebuah sistem, jumlah DFD Level 2 sama dengan jumlah modul pada DFD Level 1 dan seterusnya.

4. Membuat DFD Level 3 dan seterusnya

DFD Level 3, 4, 5, dan seterusnya merupakan *breakdown* dari modul pada DFD Level di-atasnya. *Breakdown* pada level 3, 4, 5, dan seterusnya aturannya sama persis dengan DFD Level 1 atau Level 2.

### 2.3.2 Pengertian Entity Relationship Diagram (ERD)

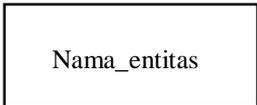
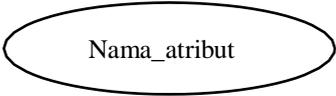
ERD atau *Entity Relationship Diagram* adalah suatu bentuk diagram yang menjelaskan hubungan antar objek- objek data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD digunakan untuk menyusun struktur data dan hubungan antar data, dan untuk menggambarannya digunakan notasi, simbol, bagan, dan lain sebagainya [22].

Pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk

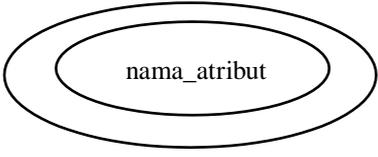
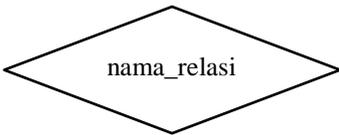
pemodelan basis data relasional. Sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan OODBMS maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD [21].

Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan pada ERD dengan notasi sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Simbol-simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No	Simbol	Keterangan
1.	Entitas/entity 	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan; bakal tabel pada basis data; benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh aplikasi komputer; penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum merupakan nama tabel.
2.	Atribut 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas.
3.	Atribut kunci primer 	<i>Field</i> atau kolom data yang butuh disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan; biasanya berupa id; kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama).

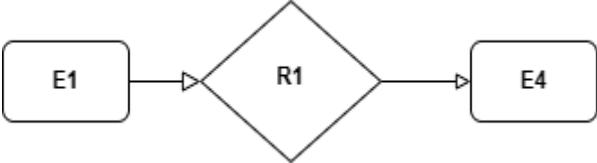
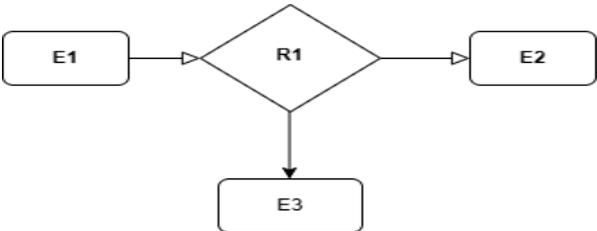
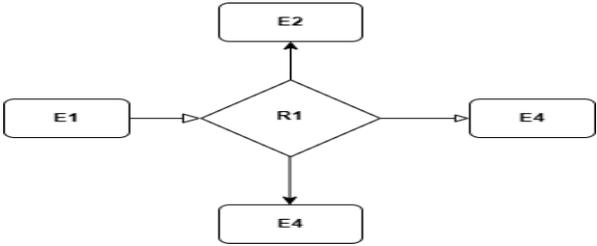
**Lanjutan Tabel 2.2** Simbol-simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No	Simbol	Keterangan
4.	Atribut multinilai atau <i>multivalued</i> 	<i>Field</i> atau kolom data butuh disimpan dalam satu entitas yang dapat dimiliki nilai lebih dari satu.
5.	Relasi 	Relasi yang menghubungkan antar entitas, biasanya diawali dengan kerja.
6.	Asosiasi / association N 	Penghubung antara relasi dan entitas di mana di kedua ujungnya memiliki multiplicity kemungkinan jumlah pemakaian. Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan antara entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas. Misalkan ada kardinalitas 1 ke N atau sering disebut dengan one to many menghubungkan entitas A dan entitas B.

Sumber: Rosa & Shalahuddin rekayasa perangkat lunak (2019:50-51)

ERD biasanya memiliki hubungan *binary* (satu relasi menghubungkan dua buah entitas). Beberapa metode perancangan ERD menoleransi hubungan relasi *ternary* (satu relasi menghubungkan tiga buah relasi) atau *N-ary* (satu relasi menghubungkan banyak entitas), tapi banyak metode perancangan ERD yang tidak mengizinkan hubungan *ternary* atau *N-ary*. Berikut adalah contoh bentuk hubungan relasi dalam ERD.


**Tabel 2.3** Simbol Relasi *Entity Relationship Diagram* (ERD)

No	Nama	Gambar
1.	<i>Binary</i>	
2.	<i>Ternary</i>	
3.	<i>N-ary</i>	

S

Sumber: Rosa &amp; Shalahuddin rekayasa perangkat lunak (2019:52)

### 2.3.3 Pengertian *Flowchart*

*Flowchart* adalah bagan atau gambar yang memperlihatkan urutan prosedur dan hubungan antarproses disertai instruksinya. Bagan tersebut biasanya dinyatakan dengan simbol [23].

*Flowchart* adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. *Flowchart* digunakan untuk mempresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa mempresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman [24]. Beberapa petunjuk yang harus diperhatikan dalam membuat *flowchart*, seperti :

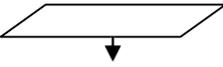
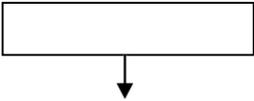
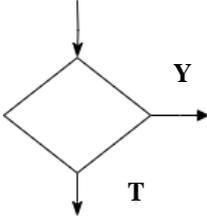
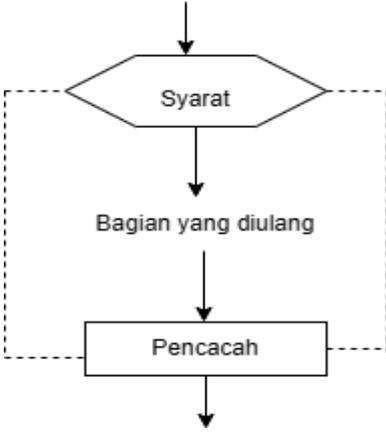
1. *Flowchart* digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati-hati dan definisi harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas dan terinci.
4. Setiap langkah dari aktivitas harus diuraikan dengan menggunakan deskripsi kata kerja.
5. Setiap langkah dari aktivitas harus pada urutan yang benar.
6. Lingkup aktivitas yang sedang digambarkan harus ditelurusi dengan hati-hati.
7. Gunakan simbol yang standar.

Simbol yang digunakan untuk menggambarkan algoritma dalam bentuk diagram alir yaitu:

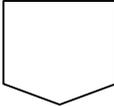
**Tabel 2.4** Simbol-simbol *Flowchart*

No	Keterangan	Lambang
1.	Mulai/Selesai ( <i>Terminator</i> )	
2.	Aliran Data	

**Lanjutan Tabel 2.4** Simbol-simbol *Flowchart*

No	Keterangan	Lambang
3.	<i>Input/Output</i>	
4.	Proses	
5.	Percabangan	
6.	Perulangan	
7.	<i>Preparation</i> (Pemberian nilai awal suatu variabel)	

**Lanjutan Tabel 2.4** Simbol-simbol *Flowchart*

Keterangan	Lambang
<i>Call</i> (Memanggil suatu prosedur/fungsi)	
Titik konektor yang berada di halaman yang sama	
Titik konektor yang berada di halaman lain	

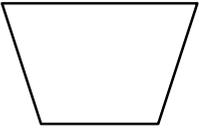
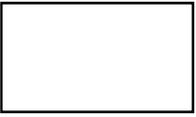
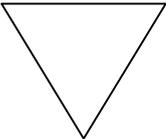
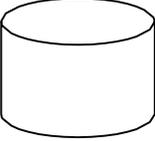
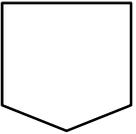
Sumber: Evi Pratiwi konsep dasar algoritma & pemrograman dengan Bahasa java (2020:15)

### 2.3.4 Pengertian Block Chart

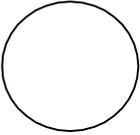
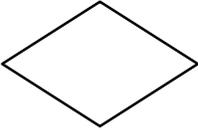
*Block chart* berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi, dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *block chart* harus memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi [25].

Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan pada *block chart* dengan notasi sebagai berikut:

**Tabel 2.5** Simbol-simbol *Block chart*

No.	Simbol	Keterangan
1.		Menandakan dokumen, bisa dalam bentuk surat, formulir, buku,/bendel/berkas atau cetakan.
2.		Multi dokumen
3.		Proses manual
4.		Proses yang dilakukan komputer.
5.		Menandakan dokumen yang diarsipkan (arsip manual).
6.		Data penyimpanan ( <i>data stroge</i> ).
7.		Proses apa yang tidak terdefinisi termasuk aktifitas fisik.
8.		Terminasi yang mewakili simbol tertentu untuk digunakan pada aliran lain pada halaman yang lain.

**Lanjutan Tabel 2.5** Simbol-simbol *Block chart*

No.	Simbol	Keterangan
9.		Terminasi yang mewakili simbol tertentu untuk digunakan pada aliran lain pada halaman yang sama.
10.		Terminasi yang menandakan awal dan akhir dari suatu aliran.
11.		Pengambilan keputusan ( <i>decision</i> )
12.		Layar parage ( <i>monitor</i> )
13.		Pemasukan data secara manual.

Sumber: Rusmawan (2019:75-77)

### 2.3.5 Pengertian Kamus Data

Kamus data dipergunakan untuk memperjelas aliran data yang digambarkan pada DFD. Kamus data adalah kumpulan daftar elemen data yang mengalir pada sistem perangkat lunak sehingga masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dapat dipahami secara umum (memiliki standar cara penulisan). Kamus data dalam implementasi program dapat menjadi parameter masukan atau keluaran dari sebuah fungsi atau prosedur [7]. Kamus data biasanya berisi :

- a. Nama-nama dari data
- b. Digunakan pada – merupakan proses-proses yang terkait data
- c. Deskripsi – merupakan deskripsi data
- d. Informasi tambahan – seperti tipe data, batas nilai data, batas nilai data, dan komponen yang membentuk data

Kamus data memiliki beberapa simbol untuk menjelaskan informasi tambahan sebagai berikut:

No	Simbol	Keterangan
1.	=	disusun atau terdiri dari
2.	+	dan
3.	[I]	baik...atau...
4.	{ } <sup>n</sup>	n kali diulang / bernilai banyak
5.	( )	data opsional
6.	*...*	batas komentar

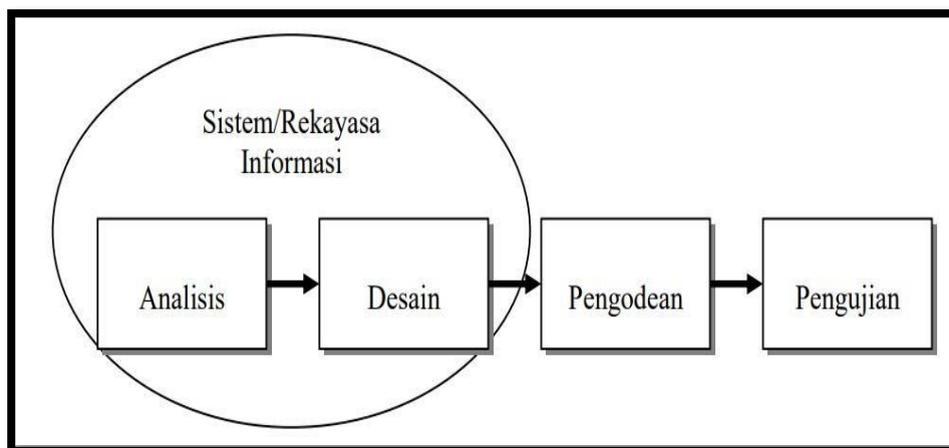
Sumber : Rosa & Shalahuddin rekayasa perangkat lunak (2019:73-74)

### 2.3.6 Metode Pengembangan Sistem

Metode air terjun atau yang sering disebut metode *waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke parapelanggan/pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan [26].

Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alurhidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*) [21].

Berikut adalah gambar model air terjun:



**Gambar 2.1** Metodologi *waterfall*

Tahapan-tahapan pengembangan sistem dengan metode *waterfall* yaitu sebagai berikut:

1. Analisa kebutuhan perangkat lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk mespesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat



lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh *user*. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu didokumentasikan.

## 2. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan penulis pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

## 3. Pembuatan kode program

Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

## 4. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

## 5. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

## 2.4 Teori Program

### 2.4.1 Pengertian XAMPP



Gambar 2.2 Logo XAMPP

XAMPP merupakan server yang paling banyak digunakan untuk keperluan belajar PHP secara mandiri, terutama bagi programmer pemula. Selain gratis, fiturnya tergolong lengkap dan gampang digunakan oleh programmer PHP tingkat awal, yang perlu anda lakukan hanyalah menjalankan module Apache yang ada di dalam XAMPP tersebut [27].

XAMPP merupakan paket PHP berbasis *open source* (perangkat lunak bebas) yang mendukung banyak sistem operasi [28].

Dapat disimpulkan, XAMPP adalah server yang paling banyak digunakan untuk keperluan belajar PHP yang mendukung banyak sistem operasi.

### 2.4.2 Pengertian MySQL



Gambar 2.3 Logo MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (Bahasa Inggris: *database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi diseluruh dunia [9].

MySQL merupakan database yang paling digemari dikalangan programmer web, dengan alasan bahwa program ini merupakan database yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai sebuah database server yang mampu untuk memanajemen database yang baik, MYSQL

terhitung merupakan database yang paling digemari dan paling banyak digunakan disbanding database lainnya [8].

Dapat ditarik kesimpulan bahwa MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data.

### 2.4.3 Pengertian PHP



**Gambar 2.4** Logo PHP

PHP (PHP: *Hypert Preprocessor*) adalah sebuah bahasa pemrograman yang berbentuk *Scripting*, sistem kerja dari program ini adalah sebagai *Interpreter* bukan sebagai *Compiler* [8].

PHP merupakan singkatan untuk PHP: *Hypert Preprocessor* merupakan bahasa *script* yang bersifat *open source* dan banyak digunakan serta cocok untuk pengembangan web dan dapat disematkan (disisipkan) ke dalam dokumen HTML [29].

Jadi PHP merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berbentuk *Scripting* dan banyak digunakan serta cocok untuk pengembangan web dan dapat disematkan (disisipkan) ke dalam dokumen HTML.

### 2.4.4 Pengertian HTML



**Gambar 2.5** Logo HTML

HTML adalah kependekan dari (*HyperText Markup Language*), merupakan sebuah Bahasa *Scripting* yang berguna untuk menuliskan halaman web.

Pada halaman web, HTML dijadikan sebagai Bahasa Script dasar yang berjalan bersama berbagai Bahasa Scripting Pemrograman [8].

HTML merupakan pondasi dari sebuah *website*. Ibarat ingin membangun rumah, maka HTML adalah kerangka utama yang membentuk website itu. Jika ingin mempercantik *website*, maka Anda perlu memahami CSS. Sedangkan untuk membuat agar *website* menjadi interaktif, misalnya menyerupai rumah pintar yang dapat menyalakan lampu secara otomatis, maka anda membutuhkan Javascript [27].

Dapat ditarik kesimpulan bahwa HTML adalah Bahasa Scripting yang berguna untuk menuliskan pondasi dari sebuah *website*.

#### 2.4.5 Pengertian CSS



**Gambar 2.6** Logo CSS

CSS atau *Cascading Stylesheet* yaitu bahasa yang digunakan untuk format HTML agar menjadi lebih bagus dan efektif dalam tampilan [29].

CSS (*Cascading Stylesheet*) adalah sebuah dokumen yang terdiri dari kode program yang digunakan untuk membuat elegan tampilan dari tampilan halaman *website* yang dibuat. CSS digunakan oleh para pengembang perangkat lunak berbasis *website* untuk menentukan warna, tata letak *font*, dan semua aspek yang mendukung halaman web di situs [30].

Dapat ditarik kesimpulan bahwa CSS adalah bahasa yang digunakan untuk membuat elegan tampilan dari tampilan halaman *website* yang dibuat.

#### 2.4.6 Pengertian Bootstrap



**Gambar 2.7** Logo Bootstrap

Bootstrap adalah sebuah *framework* CSS yang digunakan untuk mempermudah membangun tampilan web [31].

Bootstrap merupakan sebuah *framework* CSS yang paling diminati oleh para developer *website*. Class-class CSS dalam bootstrap sudah dibakukan sehingga pengerjaan sebuah project berbasis web menjadi semakin mudah dilakukan secara bersama-sama dalam sebuah tim [32].

Jadi bootstrap adalah sebuah *framework* CSS yang paling diminati oleh para developer *website*.

#### 2.4.7 Pengertian JavaScript



**Gambar 2.8** Logo JavaScript

JavaScript merupakan *high-level programming language* yang banyak digunakan untuk meningkatkan fitur web page dan menyediakan *user-friendly experience*. Javascript didukung oleh sebagian besar web browsers, seperti: Firefox, Chrome, Internet Explorer, dan Opera [33].

JavaScript merupakan bahasapemrograman web yang pemrosesan yang dilakukan di sisi client. Karena berjalani di sisi client, JavaScript dapat dijalankan hanya dengan menggunakan browser. Berbeda dengan PHP yang bekerja di sisi server, untuk menjalankan skrip JavaScript tidak memerlukan refresh pada browser [34].

Jadi JavaScript adalah *high-level programming language* yang banyak digunakan untuk pemrosesan yang dilakukan di sisi klien.

## 2.5 Referensi Jurnal

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis melakukan resume terhadap beberapa jurnal dalam pembuatan suatu aplikasi sistem pakar. Berikut ini beberapa referensi jurnal yang digunakan oleh penulis yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2.7** Referensi Jurnal

No	Judul	Penulis/Tahun	Hasil
1.	Implementasi Metode <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Topsis</i> dalam Membangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan SMA	Anita Budi Hastuti, Ema Utami, dan Emha Taufiq Luthfi (2013), Jurnal Resti, Vol. 14, No. 2, Juni 2013, ISSN: 1411-3201.	Sistem yang dibuat dapat membantu pihak sekolah dalam proses penjurusan siswa kelas X untuk memilih jurusan IPA atau IPS ketika siswa naik ke kelas XI sekolah menengah atas [35].
2.	Implementasi Metode <i>Fuzzy C-Means</i> pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mustahik di Baznas Kendari	Restin Welinda, Muh. Ihsan Sarita, dan Anita Puspita Dewi (2016), Jurnal semanTIK, Vol. 2, No. 1, Jan-Jun 2016, ISSN : 2502-8928.	Menghasilkan proses pemecahan masalah yang dapat mempermudah proses penentuan kelayakan penerima zakat atau mustahik pada Badan Amil Zakat Nasional kota Kendari [36].



Lanjutan Tabel 2.7 Referensi Jurnal

No	Judul	Penulis/Tahun	Hasil
3.	Penentuan Penerima Kip Kuliah Mahasiswa S1 Unugiri Menggunakan <i>Fuzzy C-Means Clustering</i>	Nanda Nur Rahmawati, M. Ivan Ariful Fathoni, dan Ismanto (2022), Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika, Vol. 6, No. 2, Desember 2022, ISSN 2549-1164.	Menghasilkan suatu perancangan sistem yang mempermudah dalam menghitung segala ketentuan pengambilan keputusan dengan menggunakan metode <i>Fuzzy C-Means</i> . Metode <i>Fuzzy C-Means</i> dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan calon penerima KIP kuliah sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan [37].
4.	Analisis Clustering untuk Recredesialing Fasilitas Kesehatan Menggunakan Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Vera Herlinda , Dedi Darwis , dan Darton (2021), Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, Vol. 2, No. 2, Juni 2021, E-ISSN: 2746-3699.	Sistem yang dibuat akan mempermudah pihak BPJS dalam menganalisis data untuk pengelompokan faskes yang sesuai standar rekrdesialing secara cepat dan akurat [38].

Lanjutan Tabel 2.7 Referensi Jurnal

No	Judul	Penulis/Tahun	Hasil
5.	Perbandingan Pengklusteran Data Iris Menggunakan Metode <i>K-Means</i> dan <i>Fuzzy C-Means</i>	Fitria Febrianti, Moh. Hafiyusholeh, dan Ahmad Hanif Asyhar (2016), Jurnal Matematika, Vol. 02 No. 01, Oktober 2016, ISSN: 2527-3159 dan E-ISSN: 2527-3167.	Telah dibangun sebuah sistem untuk mengkluster data iris pada tanaman menjadi beberapa kelompok yang berbeda dengan menggunakan metode <i>k-means</i> dan <i>c-means</i> [39].
6.	Penerapan Metode <i>Fuzzy C-Means</i> pada Aplikasi Simulasi TOEFL ( <i>Test Of English As a Foreign Language</i> ) Berbasis Web	Rizky Fitriani Kemala, Indah Fitri Astuti, dan Septya Maharani (2019), Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol. 14, No. 1, Februari 2019, E-ISSN 2597-4963 dan P-ISSN 1858-4853.	Diterapkan untuk membantu dalam mengelompokkan data skor TOEFL berdasarkan jenis soal dengan skor tertinggi dengan masukan berupa nilai skor <i>Listening Comprehension</i> , skor <i>Structure and written expression</i> , dan skor <i>Reading Comprehension</i> [40].



Lanjutan Tabel 2.7 Referensi Jurnal

No	Judul	Penulis/Tahun	Hasil
7.	Analisis Segmentasi Citra USG Hati Menggunakan Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	Charles Jhony Mantho Sianturi (2015), Citec Journal, Vol. 2, No. 3, Mei 2015 – Juli 2015, ISSN: 2354-5771.	Menghasilkan suatu perancangan sistem untuk mempermudah ilmu kedokteran dalam menemukan jenis penyakit di dalam hati dengan segmentasi citra USG dengan menerapkan metode <i>Fuzzy C-Means</i> . Dari hasil uji coba cara ke-1, diketahui bahwa pada FCM dengan informasi spasial ukuran window 5x5 dapat menghasilkan segmentasi yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan window 3x3 [41].
8.	Pengklasteran Lahan Sawah di Indonesia Sebagai Evaluasi Ketersediaan Produksi Pangan Menggunakan <i>Fuzzy C-Means</i>	Nur Afifah, Dian C. Rini, Ahmad Lubab (2016), Jurnal Matematika, Vol. 02 No. 01, Oktober 2016, ISSN: 2527-3159 dan E-ISSN: 2527-3167.	Metode <i>Fuzzy C-Means</i> (FCM) diimplementasikan dalam proses pengklasteran lahan sawah di Indonesia. <i>Cluster</i> yang dihasilkan dari proses clustering ada 3, diantaranya lahan sawah sempit, sedang, dan luas [42].

Lanjutan Tabel 2.7 Referensi Jurnal

No	Judul	Penulis/Tahun	Hasil
9.	Pemetaan Daerah Berpotensi Transmigran di Kecamatan Kartasura dengan Metode <i>Fuzzy C-Means</i> (Fcm) <i>Clustering</i>	Mawar Hardiyanti, Yustina Retno Wahyu Utami, dan Wawan Laksito Yuly Saptomo (2018), Jurnal TIKomSiN, Vol. 6, No. 1, April 2018, ISSN Cetak : 2338-4018.	Menghasilkan proses pemecahan masalah dengan menggunakan metode <i>Fuzzy C-Means</i> yang dapat diterapkan pada pemetaan daerah berpotensi transmigran di Kecamatan Kartasura [43].
10.	Komparasi Kinerja Algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>K-Means</i> dalam Pengelompokan Data Siswa Berdasarkan Prestasi Nilai Akademik Siswa	Nelson Butarbutar, Agus Perdana Windarto, Dedi Hartama, dan Solikhun (2016), Jurnal Riset Sistem Informasi & Teknik Informatika, Volume 1, Nomor 1, Juli 2016, ISSN 2527-5771.	Sistem yang dibuat dapat membantu bagian pendidikan dalam mendata siswanya berdasarkan prestasi nilai akademik yang sesuai dengan prestasi nilai akademiknya. Teknik clustering yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>K-Means</i> [44].

Dari seluruh referensi jurnal di atas, penulis memaparkan adanya keterkaitan antara judul penulis dengan peneliti sebelumnya. Adapun judul penulis yaitu “Implementasi Metode *Fuzzy C-Means* pada Pengelompokan Daerah Perkebunan Berdasarkan Jenis Pupuk Sawit pada PT Sampoerna Agro Tbk Sumatera Selatan Berbasis *Website*”. Pada jurnal pembandingan pertama, ketiga, keempat, kelima, keenam, ketujuh dan kedelapan memiliki konsep yang sama



---

dengan penelitian yang penulis gunakan. Serta pada jurnal pembandingan kedua, kesembilan dan kesepuluh memiliki metode perhitungan yang sama dengan penelitian yang penulis gunakan. Pada penelitian yang penulis ambil, penulis membuat sebuah aplikasi dalam bentuk *website* yang dibangun untuk membantu staff dalam proses pendataan pada pengelompokan daerah perkebunan berdasarkan jenis pupuk sawit yang digunakan pada PT Sampoerna Agro Tbk Sumatera Selatan dengan mengimplementasikan metode *Fuzzy C-Means*. Kelebihan dari Aplikasi dengan 10 jurnal penelitian sebelumnya yaitu aplikasi ini lebih mudah dimengerti dan perhitungan metode *Fuzzy C-Means* lebih mudah untuk dipahami serta aplikasi ini mengadopsi data dalam penggunaan pupuk sawit setiap bulannya yang dihasilkan oleh sistem ini sama dengan hasil perhitungan dengan menggunakan *Microsoft Excel* pada PT Sampoerna Agro Tbk Sumatera Selatan.